|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 33.060 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 22 |

团体标准

T/CASMESXXXX—2024

市政综合管廊基坑工程施工规范

Construction specifications for municipal comprehensive pipe gallery foundation pit engineering

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc170900397)

[1 范围 1](#_Toc170900398)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc170900399)

[3 术语和定义 1](#_Toc170900400)

[4 基本规定 1](#_Toc170900401)

[5 施工 2](#_Toc170900402)

[6 质量检验与验收 8](#_Toc170900403)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由克孜勒苏柯尔克孜自治州第一建筑安装工程有限责任公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件主编单位：克孜勒苏柯尔克孜自治州第一建筑安装工程有限责任公司、克州鑫源建筑安装有限责任公司。

本文件参编单位：新疆祥达世纪建设有限公司、新疆汉块建设工程有限公司、新疆丝路光普建设工程有限公司、新疆铬瑞建设工程有限责任公司、新疆树林增建设工程有限公司、新疆瑞隆建设集团有限责任公司、乌恰县就业创业市政有限责任公司、新疆星宇建设工程有限公司、伊宁市城市建设有限责任公司、新疆正塔建筑安装有限公司、新疆渝江盛世建设工程有限责任公司、新疆华星盛世建筑安装工程有限责任公司、新疆谦和建设工程有限责任公司、新疆贺翔建筑工程有限责任公司、喀什宇川建设工程有限公司、新疆凯悦鑫工程建设有限责任公司、新疆昊鑫宇建设集团有限公司、克拉玛依市禹荣有限责任公司、新疆远航市政安装工程有限公司、新疆凌纭建设工程有限公司、乌恰县帕米尔建筑工程开发有限公司、新疆华玺建设工程有限公司、新疆广利丰建设工程有限公司、克州诚鑫建设工程有限公司、新疆万林建设工程有限公司、皓泰工程建设集团有限公司、新疆山水建设工程有限公司。

本文件主要起草人：史丽娟、胡维、李振江、黄友志、王慧、塔吉古丽·买提尼亚孜、吴茂林、李旭丹、唐志超、刘仃妮、汪龙国、彭绍磊、张坤、如克亚·吾拉木、陈明强、张鹏飞、张玉红、张婷、郝龙龙、刘金龙、邓镜民、刘勤、张新龙、李俊红、杨慢、席作玲、汪进、许雪强、聂倩、姜莉莉、苏家诚、李伟、曹军刚。

市政综合管廊基坑工程施工规范

* 1. 范围

本文件规定了市政综合管廊基坑工程施工的基本规定、施工、质量检验与验收。

本文件适用于新建、扩建和改建综合管廊基坑工程的施工及验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50007 建筑地基基础设计规范

GB 50026 工程测量标准

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范

GB 50208 地下防水工程质量验收规范

GB 50497 建筑基坑工程监测技术规范

CJJ 8 城市测量规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

综合管廊 utility tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

* 1. 基本规定

施工单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。综合管廊基坑工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制和检验制度。

施工单位应根据建设单位提供的施工界域内地下管线及构（建）筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，开展地下管线核查，必要时编制相应的防护方案并征询管线单位意见，共同到场核查、安全交底和现场监护。

施工单位应熟悉和审查施工图纸，理解设计意图与要求，实行自审、会审（交底）和签证制度；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按照相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

施工单位在开工前应编制施工组织设计，编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案应按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更审批。

施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用设备。

施工测量应实行施工单位复核制、监理单位复测制，填写相关记录，并符合下列规定：

1. 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩进行复核测量；
2. 临时水准点和管廊轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且应牢固，并应采取保护措施；临时水准点的数量应不少于 2 个；
3. 临时水准点、管廊轴线控制桩、高程桩，应经过复核方可使用，并应经常校核。

施工测量的允许偏差，应符合表 1 的规定，并应符合 GB 50026、CJJ 8 的有关规定。

1. 施工测量允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| 水准测量高程闭合差 | ±20（mm） |
| 导线测量方位角闭合差 | 24（″） |
| 导线测量相对闭合差 | 1/5 000 |
| 直接丈量测距的两次较差 | 1/5 000 |
| 1. L 为水准测量闭合线路的尺度（km）。 2. n 为水准或导线测量的测站数。 | |

工程所用的主要原材料、半成品和构（配）件等产品进入施工现场时应进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准规定进行检测取样送检复验，验收、复检合格后方可使用。

所用成品、半成品、构（配）件等在运输、保管和施工过程中，应采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

构筑物的防渗、防腐、防冻层施工应同时符合国家有关标准和规范的规定。

施工单位应做好文明施工，遵守国家和地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

施工单位应取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对高空作业、井下作业、水上作业、水下作业、吊装等特殊作业，应制定专项施工方案。

在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，应经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

综合管廊基坑工程施工质量控制应符合下列规定：

1. 各分项工程按施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，进行检验；
2. 相关各分项工程之间应进行交接检验，所有隐蔽分项工程应进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不允许进行下道分项工程。

工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用。

* 1. 施工
     1. 一般规定

综合管廊工程基坑（槽）安全等级划分应按 GB 50007 规定的地基基础设计等级，结合基坑本体安全、基坑侧壁地层与荷载条件、环境安全等因素确定。

综合管廊工程基坑（槽）开挖前，应根据围护结构类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素确定施工方案，经审批后方可施工。

综合管廊工程基坑（槽）工程设计施工图应按有关规定通过专家评审，对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程的专项施工方案应按有关规定通过专家论证，对施工安全等级为一级的工程，应进行基坑安全监测方案的专家评审。

施工项目质量控制应符合国家现行有关施工标准的规定，并应建立质量管理体系、检查制度，以满足质量控制要求。

施工过程中发现地质情况或者环境条件与原设计不相符合，或环境条件发生变化时，应暂停施工，及时会同设计、勘察单位经过补充勘察、设计验算或设计修改后方可恢复施工。对涉及方案选型等重大设计修改的基坑工程，应重新组织评审和论证。

基坑开挖的顺序、方法应符合设计要求，并应遵循“对称平衡、分层分段（块）、限时挖土、限时支撑”的原则，设有支撑的基坑，应遵循“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖和严禁超挖”的原则开挖，基坑边堆载不应超过设计值。

支护结构施工前应进行试验性施工，并应评估施工工艺和各项参数对基坑及周边环境的影响程度，根据试验结果调整参数、工法或反馈修改设计方案。

基坑回填应在综合管廊结构及防水工程验收合格后及时进行，回填材料、回填后的密实度应符合设计要求。综合管廊基坑的回填应尽快进行，以免长期暴露导致地下水和地表水侵入基坑。

* + 1. 地下水控制

地下水控制应根据工程地质和水文地质条件、基坑周边环境要求及支护结构形式选用截水、集水明排方法或其组合。

截水帷幕施工应符合下列规定：

1. 高压旋喷注浆截水帷幕
   1. 注浆帷幕施工前进行现场注浆试验，试验孔的布置选取具有代表性的地段检验截水防渗效果；
   2. 施工前检查水泥、外加剂等的质量，桩位、压力表、流量表的精度或灵敏度，注浆设备的性能等；
   3. 施工中检查施工参数（压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等）及施工程序。
2. 三轴水泥土搅拌桩截水帷幕
   1. 采用套接孔法施工，相邻桩的搭接时间间隔不宜大于 24 h；
   2. 当帷幕墙前设置混凝土排桩时，宜先施工截水帷幕，后施工灌注排桩；
   3. 采用多排三轴水泥土搅拌桩内套挡土桩墙方案时，控制三轴搅拌桩施工对基坑周边环境的影响。
3. 钢板桩截水帷幕
   1. 评估钢板桩施工对周围环境的影响；
   2. 在拔除钢板桩前先用振动锤振动钢板桩，拔除后的桩孔采用注浆回填；
   3. 钢板桩打入与拔除时对周边环境进行监测。
4. 兼作截水帷幕的钻孔咬合桩
   1. 宜采用软切割全套管钻机施工；
   2. 砂土中的全套管钻孔咬合桩施工，根据产生管涌的不同情况，采取相应的克服砂土管涌的技术措施，并随时观察孔内地下水和穿越砂层的动态，按少取土多压进的原则操作，确保套管超前；
   3. 套管底口始终保持超前于开挖面 2.5 m 以上；当遇套管底无法超前时，可向套管内注水平衡第一序列桩混凝土的压力，阻止管涌发生。

集水明排施工应符合下列规定：

1. 对坑底汇水、基坑周边地表汇水及降水井抽出的地下水，可采用明沟排水，对坑底渗出的地下水可采用盲沟排水；
2. 沿排水沟宜每隔 30 m～50 m 设置一口集水井，基坑排水设施与市政管网连接口之间设置沉淀池，明沟、集水井、沉淀池使用时排水通畅并应随时清理淤积物；
3. 排水沟施工应符合下列规定：
   1. 配合基坑的开挖及时降低深度，其深度不宜小于 0.3 m，排水沟纵坡宜不小于 2‰；
   2. 基坑挖至设计高程，渗水量较少时，宜采用盲沟排水；
   3. 基坑挖至设计高程，渗水量较大时，宜在排水沟内埋设直径 150 mm～200 mm 设有滤水管的排水管，且在排水管两侧和上部回填卵石和碎石。
4. 集水井施工应符合下列规定：
   1. 宜布置在构筑物基础范围以外，且不影响基坑的开挖及构筑物施工；
   2. 基坑面积较大或基坑底部呈倒锥形时，可在基坑范围内设置，集水井筒与基础紧密连接，便于封堵；
   3. 井壁宜加支护，土层稳定且井深不大于 1.2 m 时，可不加支护；
   4. 处于细砂、粉砂、粉土或粉质黏土等土层时，采取过滤或封闭措施，封底后的井底高程低于基坑底，且不宜小于 1.2 m。
      1. 基坑开挖与监测

基坑（槽）、管沟开挖前应做好如下准备工作：

1. 基坑（槽）、管沟开挖前，根据支护结构形式、挖深、地质条件、施工方法、周围环境、工期、气候和地面载荷等资料制定施工方案、环境保护措施、监测方案，经审批后方可施工；
2. 平整场地的表面坡度符合设计要求，如设计无要求时，排水沟方向的坡度不小于 2‰。平整后的场地表面逐点检查。检查点为每 100 m2～400 m2取 1 点，但不少于 10 点；长度、宽度方向均为每 20 m 取 1 点，每边不少于 1 点；
3. 土方工程施工前进行挖、填方的平衡计算，综合考虑土方运距最短、运程合理和各个工程项目的合理施工程序等，做好土方平衡调配，减少重复挖运。土方平衡调配尽可能与城市规划和农田水利相结合将余土一次性运到指定弃土场，做到文明施工；
4. 土方工程施工前，对降水、排水措施进行设计，系统经检查和试运转，一切正常时方可开始施工；
5. 在挖方前，做好地面排水和降低地下水位工作；
6. 围护结构在施工质量验收合格后方可进行土方开挖。

土方开挖应符合下列规定：

1. 施工过程中检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、排水、降低地下水位系统，并随时观测周围的环境变化；
2. 临时性挖方的边坡值符合表 2 的规定；
3. 临时性挖方边坡值

| 土的类别 | | 边坡值（高、宽） |
| --- | --- | --- |
| 砂土（不包括细砂、粉砂） | | 1：1.25～1：1.50 |
| 一般性粘土 | 坚硬 | 1：0.75～1：1.00 |
| 硬塑 | 1：1.00～1：1.25 |
| 软塑 | 1：1.50 或更缓 |
| 碎石类土 | 充填坚硬、硬塑粘性土 | 1：0.50～1：1.00 |

1. 在基坑（槽）或管沟工程等开挖施工中，现场不宜进行放坡开挖，当可能对邻近建（构）筑物、地下管线、永久性道路产生危害时，对基坑（槽）、管沟进行支护后再开挖；
2. 基坑（槽）、管沟的挖土分层进行。在施工过程中基坑（槽）、管沟边堆置土方不超过设计荷载，挖方时不碰撞或损伤支护结构、降水设施；
3. 基坑（槽）、管沟土方施工中对支护结构、周围环境进行观察和监测，如出现异常情况及时处理，待恢复正常后方可继续施工；
4. 基坑（槽）、管沟开挖至设计标高后，对坑底进行保护，经验槽合格后，方可进行垫层施工。对特大型基坑，宜分区分块挖至设计标高，分区分块及时浇筑垫层。必要时，可加强垫层；
5. 基坑（槽）、管沟土方工程的验收以支护结构安全和周围环境安全为前提；
6. 土方工程施工，经常测量和校核其平面位置、标高和边坡坡度。平面控制桩和水准控制点采取可靠的保护措施，定期复核和检查；
7. 雨季和冬季施工遵守国家现行有关标准。

基坑施工监测应符合下列规定：

1. 对开挖深度大于等于 5 m 或开挖深度小于 5 m 但现场地质情况和周围环境较复杂的基坑工程以及其他需要监测的基坑工程实施基坑工程监测；
2. 基坑工程监测的内容包括监测项目、监测频率和监测报警值等；
3. 基坑工程施工前，宜由建设方委托具备相应资质的第三方对基坑工程实施现场监测。监测单位编制监测方案，监测方案经建设方、设计方、监理等认可，必要时尚需与基坑周边环境涉及的有关管理单位协商一致后方可实施；
4. 施工监测采用仪器监测与巡视相结合的方法，用于监测的仪器按测量仪器有关要求定期标定；
5. 基坑施工和使用中采取多种方式进行安全监测，对有特殊要求或安全等级为一级的基坑工程，根据基坑现场施工作业计划制定基坑施工安全监测应急预案；
6. 综合管沟基坑工程监测内容包括基坑水平位移、基坑竖向位移、深层水平位移、倾斜、裂缝、支护结构内力、土压力、孔隙水压力、地下水位、锚杆及土钉内力、土体分层竖向位移等；
7. 具体监测要求符合 GB 50497 的规定。
   * 1. 基坑支护

排桩支护应符合下列规定：

1. 排桩墙支护结构可包括灌注桩、预制桩、板桩等类型桩构成的支护结构；
2. 钢板桩均为工厂成品，新桩可按出厂标准检验，重复使用的钢板桩按本文件 6.3 的规定进行检验；
3. 排桩墙支护的基坑开挖后及时支护，每一道支撑施工确保基坑变形在设计要求的控制范围内；
4. 在含水地层范围内的排桩墙支护基坑有可靠的止水措施，确保基坑施工及邻近构筑物的安全。

锚杆及土钉墙支护应符合下列规定：

1. 锚杆及土钉墙支护工程施工前熟悉地质资料、设计图纸及周围环境，降水系统确保正常工作，必需的施工设备如挖掘机、钻机、压浆泵、搅拌机等能正常工作；
2. 遵循分段开挖、分段支护的原则，不允许按一次挖就再行支护的方式施工；
3. 施工中对锚杆或土钉位置，钻孔直径、深度及角度，锚杆或土钉插入长度，注浆配比、压力及注浆量，喷锚墙面厚度及强度、锚杆或土钉应力等进行检查；
4. 每段支护体施工完成后，检查坡顶或坡面位移、坡顶沉降及周围环境变化，如有异常情况采取措施，恢复正常后方可继续施工；
5. 喷锚作业人员佩戴防尘口罩、防护眼镜等防护用具，并避免直接接触液体速凝剂，接触后立即用清水冲洗；非施工人员不允许进入喷射混凝土的作业区，施工中喷嘴前严禁站人，并定期检查输料管、接头的情况，当有磨损、击穿或松脱时及时处理。

内支撑结构应符合下列规定：

1. 内支撑结构的施工与拆除顺序与设计工况一致；
2. 施工前熟悉支撑系统的图纸及各种计算工况，掌握开挖及支撑设置的方式、预顶力及周围环境保护的要求；
3. 混凝土支撑的施工符合 GB 50204 的规定；
4. 钢支撑的安装应符合下列规定：
   1. 钢支撑的安装符合 GB 50205 的规定；
   2. 钢腰梁与排桩、地下连续墙等挡土构件间隙的宽度宜小于 100 mm，并在钢腰梁安装定位后，用强度等级不低于 C30 的细石混凝土填充密实或采用其他可靠连接措施。
5. 对预加轴向压力的钢支撑，施工预应力时应符合下列规定：
   1. 对支撑施加压力的千斤顶有可靠、准确的计量装置；
   2. 千斤顶压力的合力与支撑轴线重合，千斤顶与支撑轴线两侧对称、等距放置，且同步施加压力；
   3. 千斤顶的压力分级施加，施加每级压力后保持压力稳定 10 min 后，方可按设计预压力值进行锁定；
   4. 支撑施加压力过程中，当出现焊点开裂、局部压曲等异常情况时卸除压力，在对支撑的薄弱处进行加固后，方可继续施加压力；
   5. 当监测的支撑压力出现损失时，再次施加压力。
6. 支撑拆除在替换支撑的结构构件达到换撑要求的承载力后进行。当主体结构底板和楼板分块浇筑构件或设置后浇带时，在分块部位或后浇带处设置可靠的传力构件。支撑的拆除根据支撑材料、形式、尺寸等具体情况采用人工、机械和爆破等方法；
7. 立柱的施工应符合下列规定：
   1. 立柱桩混凝土的浇筑面宜高于设计桩顶 500 mm；
   2. 采用钢立柱时，立柱周围的空隙用碎石回填密实，并宜辅以注浆措施；
   3. 立柱的定位和垂直度宜采用措施进行控制，对结构柱、H 型钢柱，同时控制转向偏差。

重力式水泥土墙应符合下列规定：

1. 重力式水泥土墙通过试验性施工，并通过调整搅拌桩机的提升（下沉）速度、喷浆量以及喷浆、喷气压力等施工参数，减小对周边环境的影响。施工完成后检测墙体连续性及强度；
2. 水泥土搅拌桩机运行过程中，其下部不允许站立非工作人员；桩机移动过程中非工作人员不允许在其周围活动，移动路线上无障碍物；
3. 重力式水泥土墙施工遇有河塘、洼地时，进行抽水和清淤，并采用素土回填夯实。在暗浜区域水泥土搅拌桩适当提高水泥掺量；
4. 钢管、钢筋或竹筋的插入在水泥土搅拌桩成桩后及时完成，插入位置和深度符合设计要求；
5. 施工时因故停浆后，在恢复喷浆前，将搅拌机头下沉或提升，与停喷前的桩体搭接长度不小于 0.5 m；
6. 水泥土搅拌桩搭接施工的间隔时间不宜大于 24 h；当超过 24 h 时，搭接施工时放慢搅拌速度。若无法搭接或搭接不良，做冷缝记录，在搭接处采取补救措施。

地下连续墙应符合下列规定：

1. 地下连续墙设置导墙，导墙施工有预制及现浇两种，现浇导墙形状有“L”型或倒“L”型，可根据不同土质选用；
2. 地下墙施工前宜先试成槽，以检验泥浆的配比、成槽机的选型并可复核地质资料；
3. 作为永久结构的地下连续墙，其抗渗质量标准可按 GB 50208 执行；
4. 地下墙槽段间的连接接头形式，根据地下墙的使用要求选用，并考虑施工单位的经验，无论选用何种接头，在浇注混凝土前，将接头处刷洗干净，不留任何泥砂或污物；
5. 施工前检验进场的钢材、电焊条。已完工的导墙检查其净空尺寸、墙面平整度与垂直度。检查泥浆用的仪器、泥浆循环系统完好；
6. 施工中检查成槽的垂直度、槽底的淤积物厚度、泥浆比重、钢筋笼尺寸、浇注导管位置、混凝土上升速度、浇注面标高、地下墙连接面的清洗程度、商品混凝土的坍落度、锁口管或接头箱的拔出时间及速度等。
   * 1. 基坑回填

基坑回填应在管廊的地下部分验收合格后及时进行，在墙体的强度未达到设计强度以前进行基坑回填时，其允许回填高度应满足设计要求。

回填材料应符合设计要求或有关规范规定，回填前应清除基坑内的杂物、建筑垃圾，并将积水排除干净。

基槽应均匀对称回填。

每层回填厚度及压实遍数，应根据土质情况及所用机具，经过现场试验确定，层厚差应不超出 100 mm。

钢、木板桩支撑的基坑回填，支撑的拆除应自下而上逐层进行，基坑填土压实高度达到支撑或者锚杆的高度时，方可拆除该层支撑，拆除后的孔洞及拔出板桩后的孔洞宜用砂填实。

雨期应经常检验回填土的含水量，随填随压，防止松土淋雨，填土时基坑四周被破坏的土堤及排水沟应及时修复。

基坑回填土表面应略高于地面，整平，并利于排水。

综合管廊回填土压实度应符合设计要求，无设计要求时应符合表 3 的规定。

1. 综合管廊回填土压实度

| 检查项目 | 压实度/% | 检查频率 | | 检查方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 组数 |
| 非道路或其他构筑物下 | ≥90 | 管廊两侧回填  土按 50 延米/层 | 1（三点） | 环刀法 |
| 道路或其他构筑物下 | ≥95 | 1（三点） | 环刀法 |

* 1. 质量检验与验收
     1. 地下水控制施工质量检验与验收

高压旋喷注浆截水帷幕质量检验与验收符合表 4 的规定。

1. 高压旋喷注浆截水帷幕质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 水泥及外掺剂质量 | 符合出厂要求 | | 查产品合格证书或抽样送检 |
| 2 | 水泥用量 | 设计要求 | | 查看流量表及水泥浆水灰比 |
| 3 | 桩体完整性检验 | 设计要求 | | 按规定方法 |
| 4 | 截水防渗效果检验 | 设计要求 | | 按规定方法 |
| 一般项目 | 1 | 钻孔位置 | mm | ≤50 | 用钢尺量 |
| 2 | 钻孔垂直度 | % | ≤1.5 | 经纬仪测钻杆或实测 |
| 3 | 孔深 | mm | ±200 | 用钢尺量 |
| 4 | 注浆压力 | 按设定参数指标 | | 查看压力表 |
| 5 | 桩体搭接 | mm | ＞200 | 用钢尺量 |
| 6 | 桩体直径 | mm | ≤50 | 开挖后用钢尺量 |
| 7 | 桩身中心允许偏差 | mm | ≤0.2D | 开挖后桩顶下 500 mm 处用钢尺量，D 为桩径 |

水泥土搅拌桩截水帷幕质量检验与验收应符合表 5 的规定。

1. 水泥土搅拌桩截水帷幕质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 水泥及外掺剂质量 | 设计要求 | | 查产品合格证书或抽样送检 |
| 2 | 水泥用量 | 参数指标 | | 查看流量计 |
| 3 | 桩体强度 | 设计要求 | | 按规定方法 |
| 4 | 截水防渗效果检验 | 设计要求 | | 按规定方法 |
| 一般项目 | 1 | 机头提升速度 | m/min | ≤0.5 | 量机头上升距离及时间 |
| 2 | 桩底标高 | mm | ±200 | 测机头深度 |
| 3 | 桩顶标高 | mm | +200  -50 | 水准仪（最上部 500 mm 不计入） |
| 4 | 桩位偏差 | mm | ＜50 | 用钢尺量 |
| 5 | 桩径 | mm | ＜0.04D | 用钢尺量，D 为桩径 |
| 6 | 垂直度 | % | ≤1.5 | 经纬仪 |
| 7 | 搭接 | mm | ＞200 | 用钢尺量 |

钢板桩截水帷幕质量检验与验收应符合表 6 的规定。

1. 钢板桩截水帷幕质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 管廊中心轴线位置 | mm | 50 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 2 | 钢板桩入土深度 | 不低于设计要求 | | 按规定办法 |
| 3 | 钢板桩净距 | 不低于设计要求 | | 钢尺量 |
| 4 | 截水防渗效果检验 | 设计要求 | | 按规定方法 |
| 一般项目 | 1 | 钢板桩轴线位置 | mm | 陆上：100  水上：200 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 2 | 钢板桩顶标高 | mm | 陆上：100  水上：200 | 水准仪测量 |
| 3 | 钢板桩长度 | mm | ±100 | 钢尺量 |
| 4 | 钢板桩垂直度 | mm | 1.0 | 线锤及直尺量 |

降水与排水施工质量检验与验收应符合表 7 的规定。

1. 降水与排水施工质量检验标准

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 1 | 排水沟坡度 | ‰ | 1～2 | 目测：坑内不积水，沟内排水畅通 |
| 2 | 集水井 | cm | 5 | 用钢尺量 |

* + 1. 基坑开挖施工质量检验与验收

应符合表 8 的规定。

1. 土方开挖施工质量检验标准

| 项目 | 序号 | 检查项目 | 管沟允许偏差或  允许值/mm | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主控项目 | 1 | 标高 | -50 | 水准仪 |
| 2 | 长度、宽度（由设计中心线向两边量） | +100 | 经纬仪，用钢尺量 |
| 3 | 基底土性 | 设计要求 | 观察或土样分析 |
| 一般项目 | 1 | 表面平整度 | 20 | 用 2 m 靠尺和楔形塞尺检查 |
| 2 | 边坡 | 设计要求 | 观察或用坡度尺检查 |

* + 1. 基坑支护施工质量检验与验收

重复使用的钢板桩质量检验标准应符合表 9 的规定。

1. 重复使用的钢板桩检验标准

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 1 | 桩垂直度 | % | ＜1 | 用钢尺量 |
| 2 | 桩身弯曲度 | — | ＜2%l | 用钢尺量，l 为桩长 |
| 3 | 齿槽平直度及光滑度 | 无电焊渣或毛刺 | | 用 1 m 长的桩段做通过试验 |
| 4 | 桩长度 | 不小于设计长度 | | 用钢尺量 |

重复使用的混凝土板桩质量检验标准应符合表 10 的规定。

1. 混凝土板桩检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 桩长度 | mm | +10  0 | 用钢尺量 |
| 2 | 桩身弯曲度 | — | ＜0.1%l | 用钢尺量，l 为桩长 |
| 一般项目 | 1 | 保护层厚度 | mm | ±5 | 用钢尺量 |
| 2 | 横截面相对两面之差 | mm | 5 | 用钢尺量 |
| 3 | 桩尖对桩轴线的位移 | mm | 10 | 用钢尺量 |
| 4 | 桩厚度 | mm | +10  0 | 用钢尺量 |
| 5 | 凹凸槽尺寸 | mm | ±3 | 用钢尺量 |

加筋水泥土桩施工质量检验与验收应符合表 11 的规定。

1. 加筋水泥土桩质量检验标准

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 1 | 型钢长度 | mm | ±10 | 用钢尺量 |
| 2 | 型钢垂直度 | % | ＜1 | 经纬仪 |
| 3 | 型钢插入标高 | mm | ±30 | 水准仪 |
| 4 | 型钢插入平面位置 | mm | 10 | 用钢尺量 |

锚杆及土钉墙支护施工质量检验与验收应符合表 12 的规定。

1. 锚杆及土钉墙支护工程质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 锚杆土钉长度 | mm | ±30 | 用钢尺量 |
| 2 | 锚杆锁定力 | 设计要求 | | 现场实测 |
| 一般项目 | 1 | 锚杆或土钉位置 | mm | ±100 | 用钢尺量 |
| 2 | 钻孔倾斜度 | ° | ±1 | 测钻机倾角 |
| 3 | 浆体强度 | 设计要求 | | 试样送检 |
| 4 | 注浆量 | 大于理论计算浆量 | | 检查计量数据 |
| 5 | 土钉墙面厚度 | mm | ±10 | 用钢尺量 |
| 6 | 墙体强度 | 设计要求 | | 试样送检 |

内支撑结构施工质量检验与验收应符合表 13 的规定。

1. 钢筋混凝土支撑工程质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 支撑位置：标高  平面 | mm  mm | 30  100 | 水准仪  用钢尺量 |
| 2 | 预加顶力 | kN | ±50 | 油泵读数或传感器 |
| 一般项目 | 1 | 围囹标高 | mm | 30 | 水准仪 |
| 2 | 立柱位置：标高  平面  垂直度 | mm  mm | 30  50  1/150 | 水准仪  用钢尺量 |
| 3 | 开挖超深（开槽放支撑不在此范围） | mm | ＜200 | 水准仪 |
| 4 | 支撑安装时间 | 设计要求 | | 用钟表估测 |

重力式水泥土挡土墙施工质量检验与验收应符合下列规定：

1. 满足本文件 6.1 的有关规定；
2. 重力式水泥土挡土墙的质量检测应符合以下规定：
   1. 采用钻芯法检测水泥土搅拌桩的单轴抗压强度、完整性、深度，单轴抗压强度芯样的直径不小于 80 mm；
   2. 检测数量不小于总桩数的 1%，且不小于 6 根。

地下连续墙施工质量检验与验收应符合表 14 及下列规定：

1. 成槽结束后对成槽的宽度、深度及倾斜度进行检验，重要结构每段槽段均进行检查，一般结构可抽查总槽段数的 20%，每槽段抽查 1 个段面；
2. 每 50 m2 地下墙做 1 组混凝土试件，每幅槽段不少于 1 组，在强度满足设计要求后方可开挖土方。
3. 地下墙质量检验标准

| 项目类型 | 序号 | 检查项目 | | 允许偏差或允许值 | | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 数值 |
| 主控项目 | 1 | 墙体强度 | | 设计要求 | | 查试件记录或取芯试压 |
| 2 | 垂直度：永久结构  临时结构 | | — | 1/300  1/150 | 超声波测槽仪或成槽机上的监测系统 |
| 3 | 钢筋材质 | | 设计要求 | | 取样试验 |
| 4 | 墙体完整性 | | — | | 声波透射法、钻心法，作为永久性结构，抽检数量不少于总槽段数 20%，且不少于 3 个槽段；作为临时性结构，抽检数量不少于总槽段数 10%，且不少于 3 个槽段 |
| 一般项目 | 1 | 导墙尺寸 | 宽度  墙面平整度  导墙平面位置 | mm  mm  mm | W+40  ＜5  ±10 | 用钢尺量，W 为地下墙设计厚度  用钢尺量  用钢尺量 |
| 2 | 沉渣厚度 | 永久结构  临时结构 | mm  mm | ≤100  ≤200 | 重锤测或沉积物测定仪测 |
| 3 | 槽深 | | mm | +100 | 重锤测 |
| 4 | 混凝土坍落度 | | mm | 180～220 | 坍落度测定器 |
| 5 | 钢筋笼长度 | | mm | ±10 | 尺量检查 |
| 6 | 主筋间距 | | mm | ±10 | 尺量检查 |
| 7 | 箍筋间距 | | mm | ±20 | 尺量检查 |
| 8 | 加劲箍间距 | | mm | ±20 | 尺量检查 |
| 9 | 地下墙表面平整度 | 永久结构  临时结构  插入式结构 | mm  mm  mm | ＜100  ＜150  ＜20 | 此为均匀粘土层，松散及易坍土层由设计决定 |
| 10 | 永久结构时的预埋件位置 | 水平向  垂直向 | mm  mm | ≤10  ≤20 | 用钢尺量  水准仪 |

* + 1. 基坑回填施工质量检验与验收

应符合表 15 的规定。

1. 基坑回填施工质量检验标准

| 项目 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值/mm | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主控项目 | 1 | 标高 | -50 | 水准仪 |
| 2 | 分层压实系数 | 设计要求 | 按规定方法 |
| 一般项目 | 1 | 回填土料 | 50 | 用 2 m 靠尺和楔形塞尺检查 |
| 2 | 分层厚度及含水量 | 设计要求 | 观察或土样分析 |
| 3 | 表面平整度 | 30 | 用塞尺或水准仪 |

